

Multifunkční závislosti a závislosti na spojení

Multifunkční závislosti

Multifunkční závislosti (dále jen MFZ) spadají pod plná omezení (*full constraint*), to znamená, že se nějak týkají všech atributů relace, také spadají mezi závislosti generující n-tice (*tuple-generating dependency*), které vyžadují existenci určitých n-tic. Nakonec zmíním, že je to speciální (binární) případ závislosti na spojení, protože to bude až v druhé polovině.

Předpoklad pro existenci MFZ je, že v relaci musí být nejméně tři atributy, např. A, B, C, a pro určitou hodnotu A musí existovat dobře definované množiny hodnot pro B a pro C, které ale na sobě navzájem jsou nezávislé.

Formální definice:

Nechť S je relační schéma a $\alpha, \beta \subseteq S$ jsou nějaké množiny atributů

MFZ $\alpha \twoheadrightarrow \beta$ můžeme číst jako “ β multizávisí na α ”, nebo “ α dvojhlavá šipka β ” a řekneme, že pro schéma S závislost platí, pokud ve všech možných relacích R nad S pro všechny dvojice n-tic $t1(\alpha) = t2(\alpha)$ existují n-tice $t3$ a $t4$ takové, že:

$$t1(\alpha) = t2(\alpha) = t3(\alpha) = t4(\alpha)$$

$$t1(\beta) = t3(\beta)$$

$$t2(\beta) = t4(\beta)$$

$$t1(\gamma) = t4(\gamma)$$

$$t2(\gamma) = t3(\gamma)$$

$$(\gamma = S \setminus (\alpha \cup \beta))$$

Neformálně, pokud existují n-tice (a,b,c) a (a,d,e), pak musí existovat n-tice (a,b,e) a (a,d,c).

Příklad:

V následující tabulce nad schématem $S = \{\text{Předmět, Vyučující, Podklady}\}$ platí 2 MFZ, a to $\{\text{Předmět}\} \twoheadrightarrow \{\text{Vyučující}\}$ a $\{\text{Předmět}\} \twoheadrightarrow \{\text{Podklady}\}$.

Předmět	Vyučující	Podklady
DATA	A. Kleinbaum	Intro to databases
DATA	B. Grossgras	Data for beginners
DATA	A. Kleinbaum	Data for beginners
DATA	B. Grossgras	Intro to databases

V tabulce jde dobře vidět vztah mezi prvními a druhými dvěma n-ticemi a můžeme ověřit definici. Pokud bychom chtěli k předmětu přidat další knihu, musíme přidat n-tici pro oba z vyučujících, a naopak.

Vyplývající vlastnosti:

- Pokud $\alpha \twoheadrightarrow \beta$, pak $\alpha \twoheadrightarrow (S \setminus \beta)$
Každá MFZ bude mít svoji zrcadlovou obdobu a bude jich tedy vždy sudý počet.
- Pokud $\alpha \rightarrow \beta$, pak $\alpha \twoheadrightarrow \beta$
Každá funkční závislost je multifunkční závislostí, protože pokud jsou n-tice stejné na α i β , pak prohozením β nevzniknou nové n-tice a ty již existující splňují definici.
- Dekompozice relace R nad S do dvou relací nad (X, Y) a (X, S-Y), kde $X, Y \subseteq S$, je bezztrátová právě tehdy, když v S platí $X \twoheadrightarrow Y$.
- Stejně jako u funkčních závislostí (FZ) nemůžeme od sebe oddělit atributy na levé straně závislosti, ale narozdíl od FZ, v MFZ nemůžeme rozdělit ani pravou stranu.
- Databáze s MFZ z definice obsahují redundanci. Čtvrtá normální forma (4NF) požaduje, aby pro všechny netriviální MFZ $X \twoheadrightarrow Y$ byl X superklíč. To je zároveň jediný rozdíl mezi 4NF a BCNF.
- MFZ $X \twoheadrightarrow Y$ je triviální tehdy, pokud $Y \subseteq X$, nebo pokud $X \cup Y$ je celé schéma S.

Závislosti na spojení

Relaci lze získat spojením relací, jejichž schéma je dekompozicí schématu původní relace.

Zapisujeme $*(R_1, R_2, \dots, R_n)$, kde R_1, R_2, \dots, R_n tvoří dekompozici R .

Závislost na spojení $*(R_1, R_2, \dots, R_n)$ platí vždy, je-li některá z podmnožin atributů R_1, R_2, \dots, R_n rovna množině atributů A relace R , pak se toto spojení nazývá triviální.

Rozložení relace R na relace $R_1, R_2, \dots, R_n \in R$. Musí být bezztrátové a zachovávat závislosti původní relace.

Vztahy v závislosti na spojení jsou na sobě nezávislé.

Hraje podstatnou roli v 5NF.

5NF (5th Normal Form) = PJNF (Project Join Normal Form)

- Atomické hodnoty, unikátní jména atributů (1NF)
- žádné částečných závislostí (2NF)
- žádné tranzitivní závislosti (3NF)
- žádné multifunkční závislosti (4NF)
- žádné závislosti na spojení (5NF)

Pokud původní relace R nemůže být složena z dekompozicí schématu původní relace R (není závislé na spojení), je v 5NF a nejde rozložit.

Pokud původní relace R jde znovu složit z dekompozicí (je závislé na spojení), měli bychom to rozložit a mít v 5NF.

Příklad:

R

<u>Firma</u>	<u>Komponenta</u>	<u>Project</u>
GM	Motor	MPC
GM	Převodovka	125A
Honda	Motor	125A
GM	Motor	125A

R1 (Firma + Komponenta)

<u>Firma</u>	<u>Komponenta</u>
GM	Motor
GM	Převodovka
Honda	Motor

R2 (Komponenta + Projekt)

<u>Komponenta</u>	<u>Projekt</u>
Motor	MPC
Převodovka	125A
Motor	125A

R3 (Firma + Projekt)

<u>Firma</u>	<u>Projekt</u>
GM	MPC
GM	125A
Honda	125A

Použitím join na R_1 , R_2 a R_3 dostaneme znovu původní relaci R .

Narozdíl od obyčejných FZ i MFZ, nemají systém dokazatelných a kompletních axiomů.

Zdroje:

[Join dependency - Wikipedia](#)

<https://docplayer.cz/3373394-5-formalizace-navrhu-databaze.html>